



ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

4^η ενότητα
Σύγχρονα προγραμματιστικά
περιβάλλοντα

4.1 Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός

Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός (object-oriented programming) είναι μια μεθοδολογία ανάπτυξης εφαρμογών η οποία στηρίζεται σε αυτόνομες προγραμματιστικές οντότητες με δική τους ταυτότητα και συμπεριφορά.

Οι οντότητες αυτές καλούνται **αντικείμενα** (objects), και δομούνται με βάση **δεδομένα** (ιδιότητες) που προσδιορίζουν την υπόστασή τους και **ενέργειες** (κανόνες συμπεριφοράς) που εφαρμόζονται πάνω στα δεδομένα.

Τα **δεδομένα** αποτελούν τα χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου και αναφέρονται ως **ιδιότητες** (properties) ενώ οι **ενέργειες** καθορίζουν τη συμπεριφορά του. Οι ενέργειες στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό αναφέρονται και ως **μέθοδοι** (methods).

1^η δραστηριότητα - Πρόβλημα παραγγελίας πίτσας

Ας θεωρήσουμε ένα καθημερινό πρόβλημα, το πρόβλημα της παραγγελίας και της παράδοσης μιας πίτσας στο σπίτι. Ας υποθέσουμε ότι είστε με παρέα στο σπίτι, παρακολουθείτε μία ταινία και θέλετε να φάτε πίτσα. Σας αρέσει μία συγκεκριμένη πίτσα. Δεν έχετε όμως ούτε την απαραίτητη «τεχνογνωσία», αλλά ούτε και τα υλικά για να την φτιάξετε. Τι κάνετε λοιπόν για να μη μείνετε νηστικοί;

1^η Δραστηριότητα - Πρόβλημα παραγγελίας πίτσας - Λύση

Τα βασικά αντικείμενα στο σενάριο της παραγγελίας της πίτσας είναι τα εξής:

- Εγώ (ας δώσουμε το όνομα Ελένη για λόγους ευκολίας), που παραγγέλνω την πίτσα,
- ο κ. Αλέξανδρος που την ετοιμάζει
- ο κ. Πέτρος που την παραδίδει σε εμένα

Στο σενάριο αυτό, η Ελένη είναι ο πελάτης, ο κ. Αλέξανδρος είναι ο μάγειρας/ιδιοκτήτης της πιτσαρίας και ο κ. Πέτρος είναι ο διανομέας πίτσας.

Το μήνυμα που απευθύνει η Ελένη στον κ. Αλέξανδρο είναι η παρασκευή της πίτσας (ή αλλιώς παραγγελία πίτσας) και ο κ. Αλέξανδρος το μήνυμα που απευθύνει με την σειρά του στο κ. Πέτρος είναι η παράδοση της πίτσας.

4.2 Χτίζοντας αντικειμενοστραφή προγράμματα

4.2.1 Μεθοδολογία

Το μόνο που έχουμε να κάνουμε είναι να αναλύσουμε το πρόβλημα το οποίο θέλουμε να επιλύσουμε, δηλαδή να αναγνωρίσουμε και να καταγράψουμε τα βασικά συστατικά στοιχεία της διαδικασίας επίλυσής του που είναι:

1. τα αντικείμενα που συμμετέχουν με βάση τον ρόλο τους στο συγκεκριμένο σενάριο,
2. οι ιδιότητες κάθε αντικειμένου, δηλ. τα σχετικά με το συγκεκριμένο πρόβλημα χαρακτηριστικά του, και
3. οι υπηρεσίες που προσφέρει ή οι ενέργειες που υλοποιεί κάθε αντικείμενο (μέθοδοι) προς αξιοποίηση από άλλες, ώστε να αναπτυχθούν οι απαραίτητες συνεργασίες μεταξύ των αντικειμένων για την επίλυση του προβλήματος.

Πρόβλημα αποστολής λουλουδιών από τη Θεσσαλονίκη στη Ρώμη

1. Αντικείμενα

- Μαμά (Πελάτης),
- Γιώργος (Ανθοπώλης),
- Τζιοβάνι (Ανθοπώλης),
- Αντόνιο (Ανθοδέτης),
- Πέπε (Ταχυμεταφορέας),
- Άννα (Πελάτης)

Πρόβλημα αποστολής λουλουδιών από τη Θεσσαλονίκη στη Ρώμη

2. Ιδιότητες

- Μαμά (Πελάτης): Όνομα, Επώνυμο, Διεύθυνση, Τηλέφωνο, Email
- Άννα (Πελάτης): Όνομα, Επώνυμο, Διεύθυνση, Τηλέφωνο, Email
- Γιώργος (Ανθοπώλης): Επωνυμία εταιρείας, Όνομα Ιδιοκτήτη, Επώνυμο Ιδιοκτήτη, Διεύθυνση, ΑΦΜ, Τηλέφωνο, Email, Τραπεζικός Λογαριασμός, Κωδικός Δικτύου Συνεργασίας
- Τζιοβάνι (Ανθοπώλης): Επωνυμία εταιρείας, Όνομα Ιδιοκτήτη, Επώνυμο Ιδιοκτήτη, Διεύθυνση, ΑΦΜ, Τηλέφωνο, Email, Τραπεζικός Λογαριασμός, Κωδικός Δικτύου Συνεργασίας
- Αντόνιο (Ανθοδέτης): Επωνυμία εταιρείας, Όνομα Ιδιοκτήτη, Επώνυμο Ιδιοκτήτη, Διεύθυνση, ΑΦΜ, Τηλέφωνο, Email, Ειδικότητα, Ωριαία αμοιβή
- Πέπε (Ταχυμεταφορέας): Επωνυμία εταιρείας, Όνομα Ιδιοκτήτη, Επώνυμο Ιδιοκτήτη, Διεύθυνση, ΑΦΜ, Τηλέφωνο, Email, Τύπος

Πρόβλημα αποστολής λουλουδιών από τη Θεσσαλονίκη στη Ρώμη

3. Ενέργειες

- Μαμά (Πελάτης): Κάνει Παραγγελία()
- Γιώργος (Ανθοπώλης): Δέχεται Παραγγελία(), Ζητά Συνεργασία()
- Τζιοβάνι (Ανθοπώλης): Αποδέχεται Συνεργασία(), Αναθέτει Ανθοδεσία(), Αναθέτει Παράδοση()
- Αντόνιο (Ανθοδέτης): Ετοιμάζει Ανθοδέσμη()
- Πέπε (Ταχυμεταφορέας): Παραδίδει Ανθοδέσμη()
- Άννα (Πελάτης): Παραλαμβάνει Ανθοδέσμη()

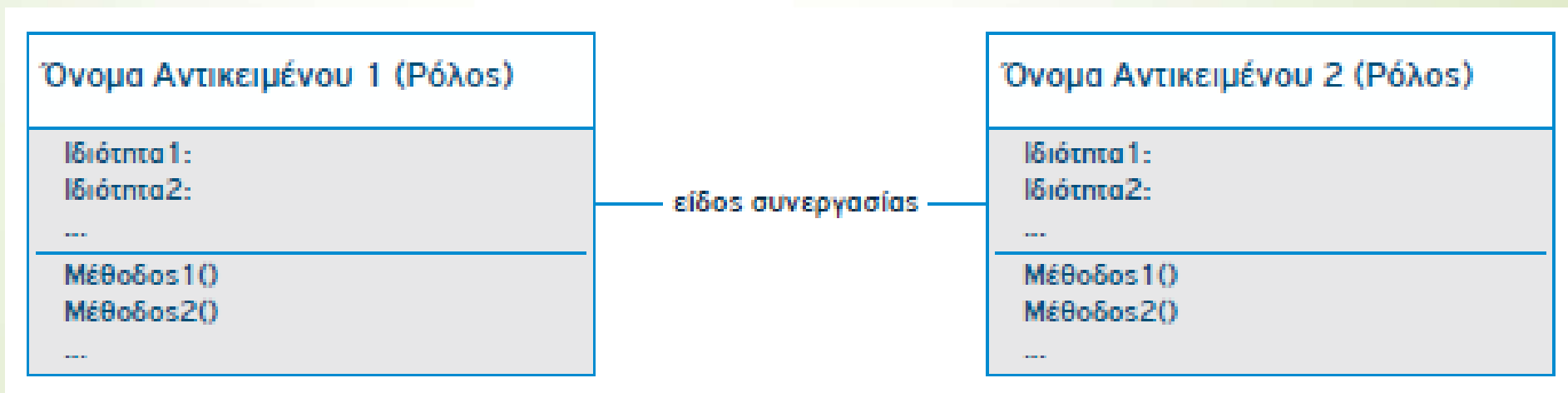
Πρόβλημα αποστολής λουλουδιών από τη Θεσσαλονίκη στη Ρώμη

Είδος συνεργασίας

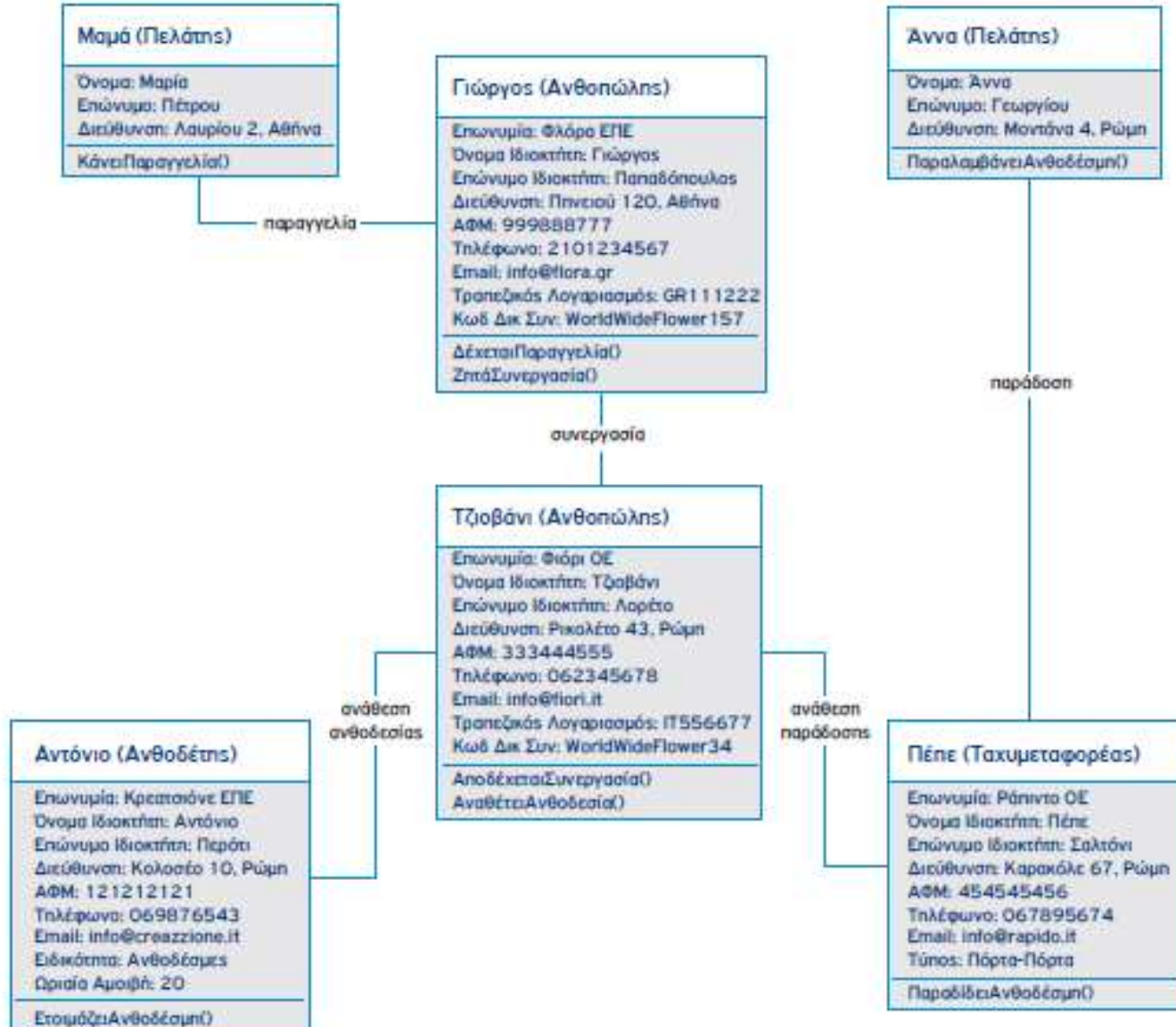
- Παραγγελία: Μαμά (Πελάτης) - Γιώργος (Ανθοπώλης)
- Συνεργασία: Γιώργος (Ανθοπώλης) - Τζιοβάνι (Ανθοπώλης)
- Ανάθεση ανθοδεσίας: Τζιοβάνι (Ανθοπώλης) - Αντόνιο (Ανθοδέτης)
- Ανάθεση παράδοσης: Τζιοβάνι (Ανθοπώλης) - Πέπε (Ταχυμεταφορέας)
- Παράδοση: Πέπε (Ταχυμεταφορέας) - Άννα (Πελάτης)

4.2.2 Διαγραμματική αναπαράσταση

Αφού εντοπίσουμε τα συστατικά επίλυσης του προβλήματος, μπορούμε να τα οργανώσουμε σε μια απλή διαγραμματική αναπαράσταση χρησιμοποιώντας **παραλληλόγραμμα** για την αποτύπωση των **αντικειμένων**, των **ιδιοτήτων** και των **μεθόδων** τους και **γραμμές σύνδεσης** για την περιγραφή του είδους της μεταξύ τους συνεργασίας



Πρόβλημα αποστολής λουλουδιών από τη Θεσσαλονίκη στη Ρώμη



Συμπέρασμα

Ένα αντικειμενοστραφές πρόγραμμα δομείται ως ένα δίκτυο συνεργαζόμενων οντοτήτων που είναι τα αντικείμενα. Κάθε αντικείμενο έχει ένα συγκεκριμένο ρόλο στην εφαρμογή και παρέχει μια υπηρεσία ή εκτελεί μια ενέργεια (μέθοδο) που χρησιμοποιείται από άλλα μέλη του δικτύου, δηλαδή από άλλα αντικείμενα, για την υλοποίηση της συνεργασίας που θα επιλύσει το πρόβλημα.

2^η Δραστηριότητα - Πρόβλημα παραγγελίας πίτσας

Εφαρμόστε τη μεθοδολογία ανάλυσης που παρουσιάστηκε στην ενότητα και δώστε τη διαγραμματική αναπαράσταση του σεναρίου της παραγγελίας σας στον κ. Αλέξανδρο και της παράδοσης της πίτσας από τον κ. Πέτρο.

2^η Δραστηριότητα - Πρόβλημα παραγγελίας πίτσας – Λύση

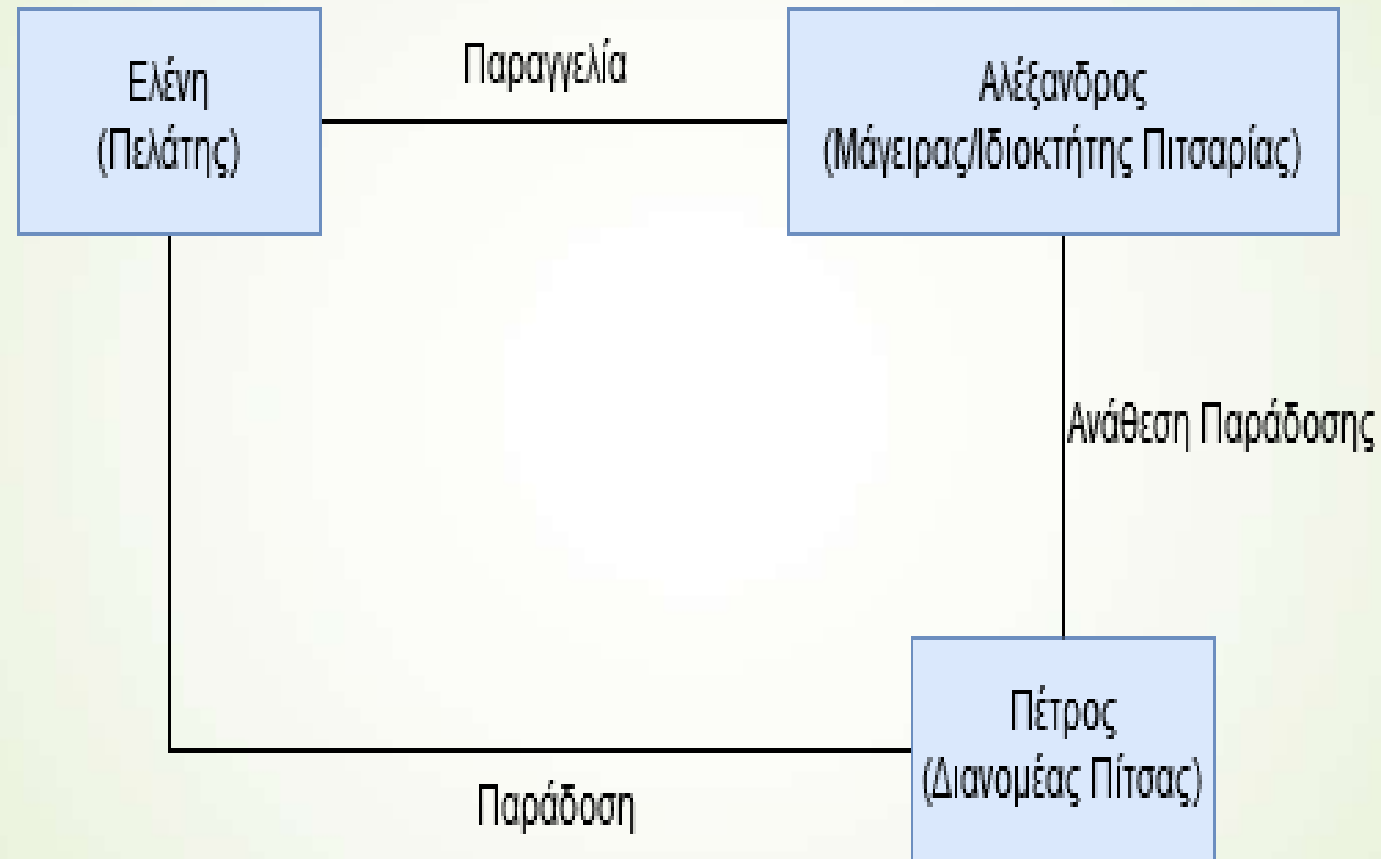
Τα αντικείμενα που συμμετέχουν με βάση τον ρόλο τους στο συγκεκριμένο σενάριο είναι:

- Ελένη (Πελάτης)
- Αλέξανδρος (Μάγειρας/Ιδιοκτήτης Πιτσαρίας)
- Πέτρος (Διανομέας Πίτσας)

Η αλληλεπίδραση μεταξύ των αντικειμένων αυτών, οι συνεργασίες δηλαδή που αναπτύσσονται μεταξύ τους, είναι οι εξής:

- Παραγγελία: Ελένη (Πελάτης) – Αλέξανδρος (Μάγειρας/Ιδιοκτήτης Πιτσαρίας)
- Ανάθεση Παράδοσης: Αλέξανδρος (Μάγειρας/Ιδιοκτήτης Πιτσαρίας) - Πέτρος (Διανομέας Πίτσας)
- Παράδοση: Πέτρος (Διανομέας Πίτσας) - Ελένη (Πελάτης)

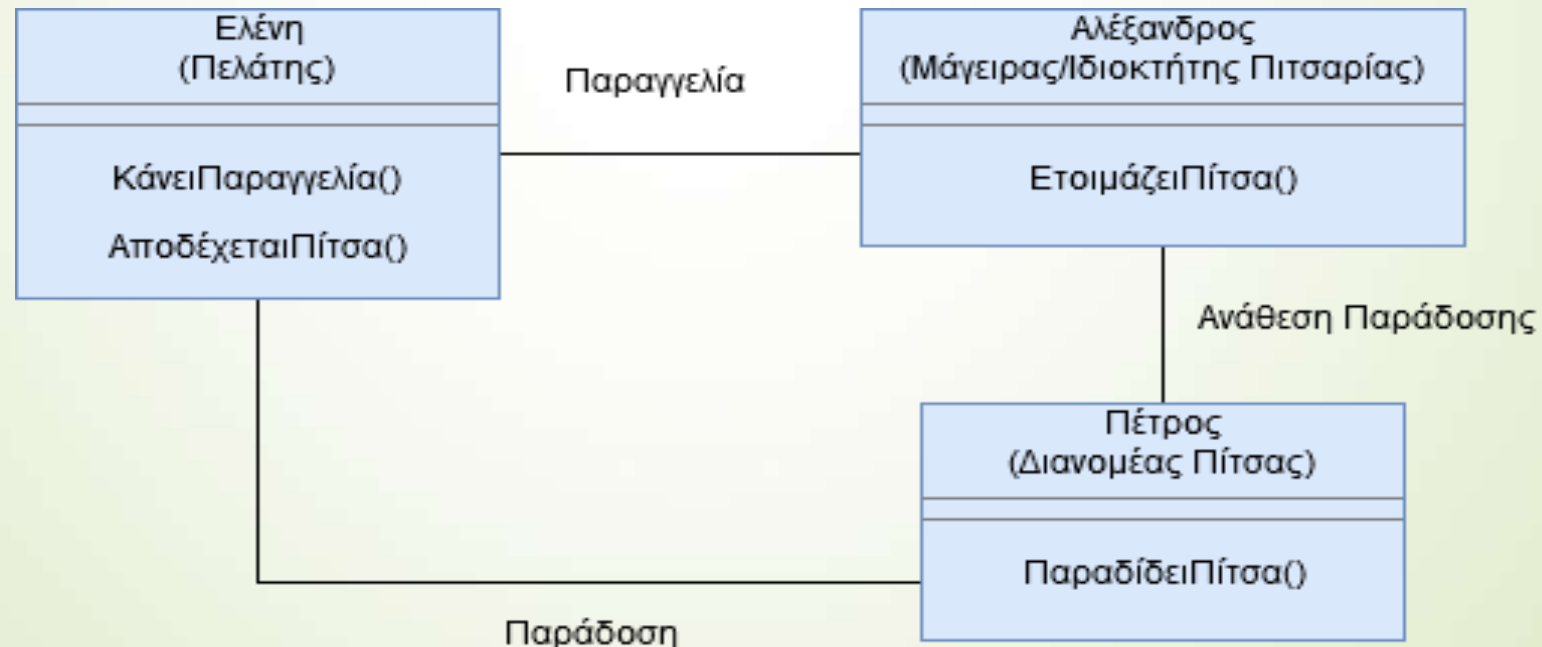
2^η Δραστηριότητα - Πρόβλημα παραγγελίας πίτσας - Λύση



2^η Δραστηριότητα - Πρόβλημα παραγγελίας πίτσας – Λύση

Οι ρόλοι που υποστηρίζει το κάθε αντικείμενο, δηλαδή οι υπηρεσίες που παρέχει είναι οι παρακάτω:

- Ελένη (Πελάτης): ΚάνειΠαραγγελία(), ΑποδέχεταιΠίτσα()
- Αλέξανδρος (Μάγειρας/Ιδιοκτήτης Πιτσαρίας): ΕτοιμάζειΠίτσα()
- Πέτρος (Διανομέας Πίτσας): ΠαραδίδειΠίτσα()

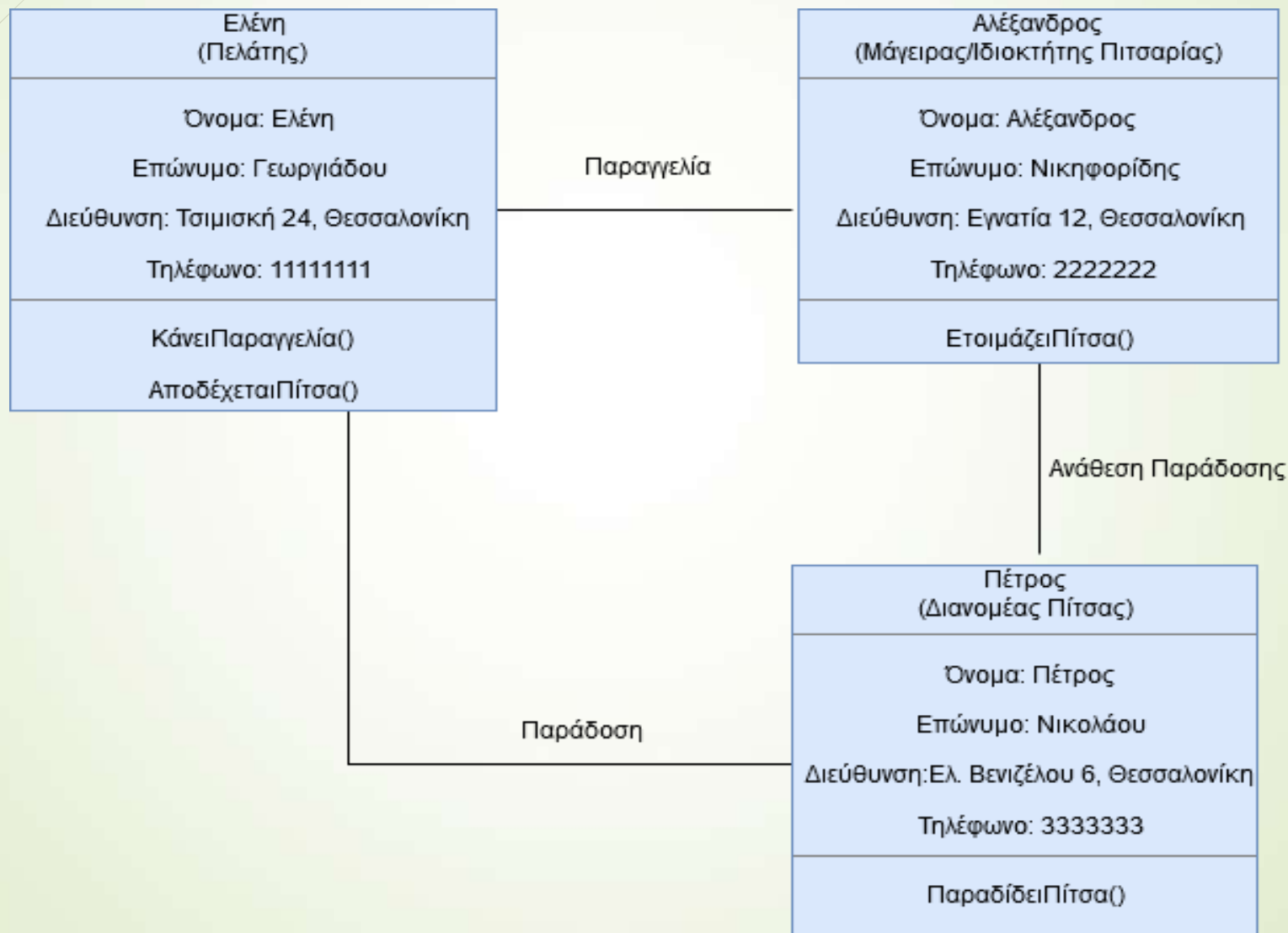


2^η Δραστηριότητα - Πρόβλημα παραγγελίας πίτσας – Λύση

Οι ιδιότητες των παραπάνω αντικειμένων που εξυπηρετούν το σενάριο, για το κάθε αντικείμενο, είναι οι εξής:

- Ελένη (Πελάτης): Όνομα, Επώνυμο, Διεύθυνση, Τηλέφωνο
- Αλέξανδρος (Μάγειρας/Ιδιοκτήτης Πιτσαρίας): Όνομα, Επώνυμο, Διεύθυνση, Τηλέφωνο
- Πέτρος (Διανομέας Πίτσας): Όνομα, Επώνυμο, Διεύθυνση, Τηλέφωνο

2^η Δραστηριότητα - Πρόβλημα παραγγελίας πίτσας – Λύση



4.3 Ομαδοποίηση αντικειμένων σε κλάσεις

Σε μια αντικειμενοστραφή εφαρμογή κάθε αντικείμενο αποτελεί ξεχωριστή οντότητα και περιέχει ενσωματωμένες τις ιδιότητες (δεδομένα) και τους κανόνες συμπεριφοράς του (μεθόδους).

Η δυνατότητα ενός αντικειμένου να συνδυάζει εσωτερικά τα δεδομένα και τις μεθόδους χειρισμού του καλείται **ενθυλάκωση**.

Ο γενικός τύπος ενός αντικειμένου καλείται **κλάση** (class) και καθορίζει τις αρχικές ιδιότητες και τη συμπεριφορά κάθε αντικειμένου που προέρχεται από αυτή.

Παράδειγμα κλάσης

Σκύλος
Όνομα: Ράτσα: Μέγεθος: Ηλικία: Χρώμα:
Τρώει() Κοιμάται() Κάθεται() Τρέχει()



Όνομα: Κέντι
Ράτσα: Τσιτσούτσι
Μέγεθος: Πολύ μικρό
Ηλικία: 1 έτος
Χρώμα: Καφέ



Όνομα: Σούγκορ
Ράτσα: Γουέσι Χάιλαντ Τερριέ
Μέγεθος: Μικρό
Ηλικία: 6 μηνών
Χρώμα: Λευκό



Όνομα: Μπρούνο
Ράτσα: Σέτλιντ
Μέγεθος: Μεσαίο
Ηλικία: 4 ετών
Χρώμα: Λευκό-Καφέ



Όνομα: Γκερίς
Ράτσα: Γκόλντεν Φρέιζερ
Μέγεθος: Μεγάλο
Ηλικία: 3 ετών
Χρώμα: Χρυσό

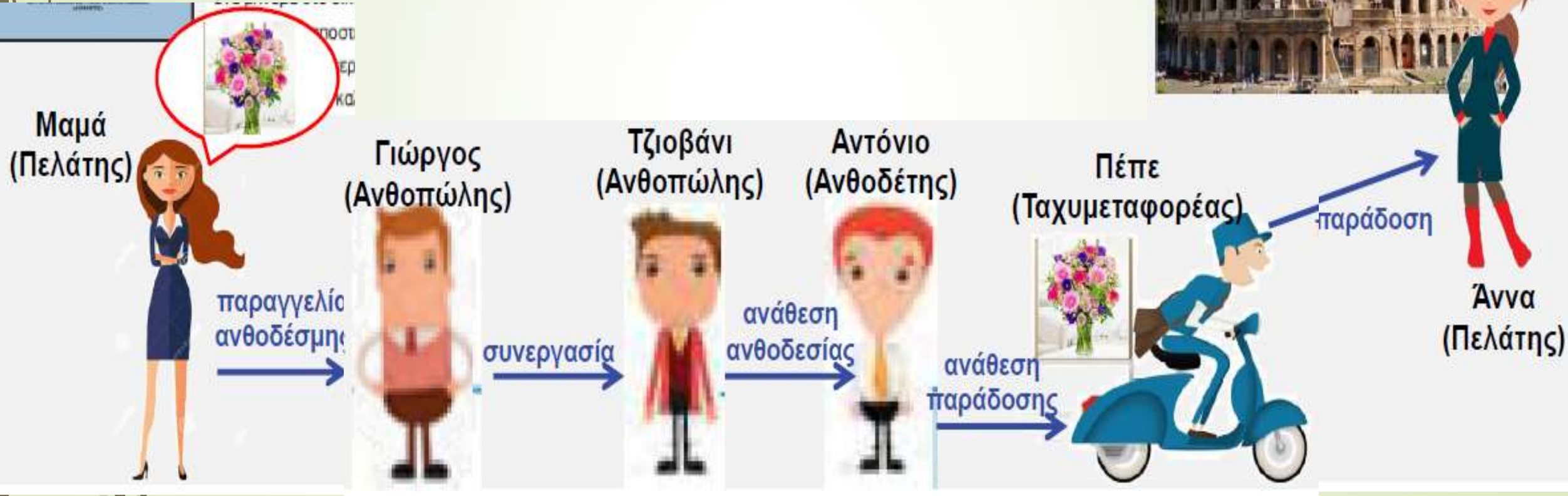


Όνομα: Ρούντι
Ράτσα: Γκερίτ Ντέν
Μέγεθος: Πολύ μεγάλο
Ηλικία: 3 ετών
Χρώμα: Μαύρο-Λευκό

Πρόβλημα αποστολής λουλουδιών (ομαδοποίηση σε κλάσεις)



Άννα
(Πελάτης)



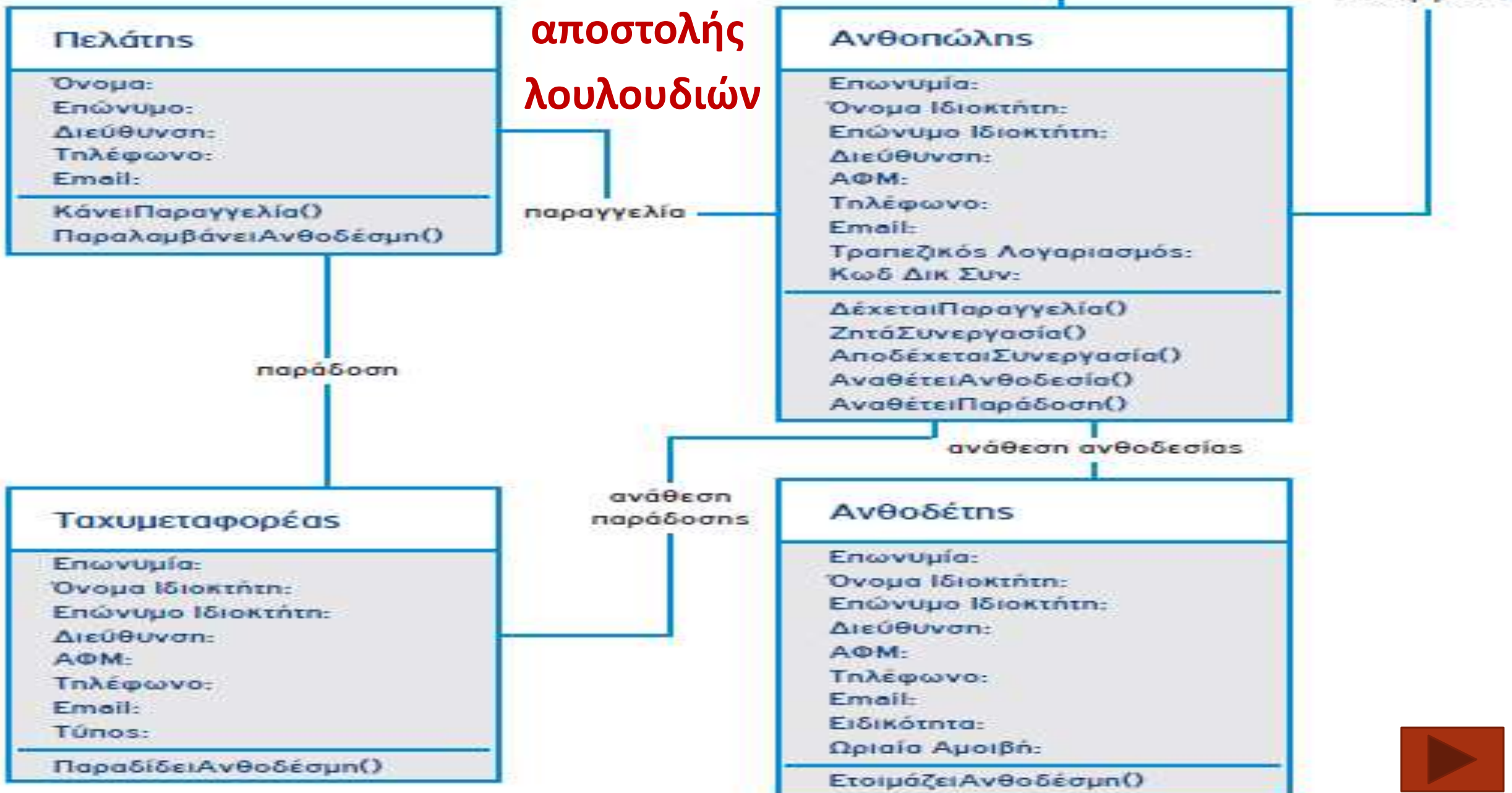
Η κλάση «Ανθοπώλης» και τα αντικείμενά της

Ανθοπώλης
Επωνυμία: Όνομα Ιδιοκτήτη: Επώνυμο Ιδιοκτήτη: Διεύθυνση: ΑΦΜ: Τηλέφωνο: Email: Τραπεζικός Λογαριασμός: Κωδ Δικ Συν:
ΔέκτηςΠαραγγελία() ΖητάΣυνεργασία() ΑποδέκτηςΣυνεργασία() ΑναθέτειΑνθοδεξιά() ΑναθέτειΠαρόδοση()



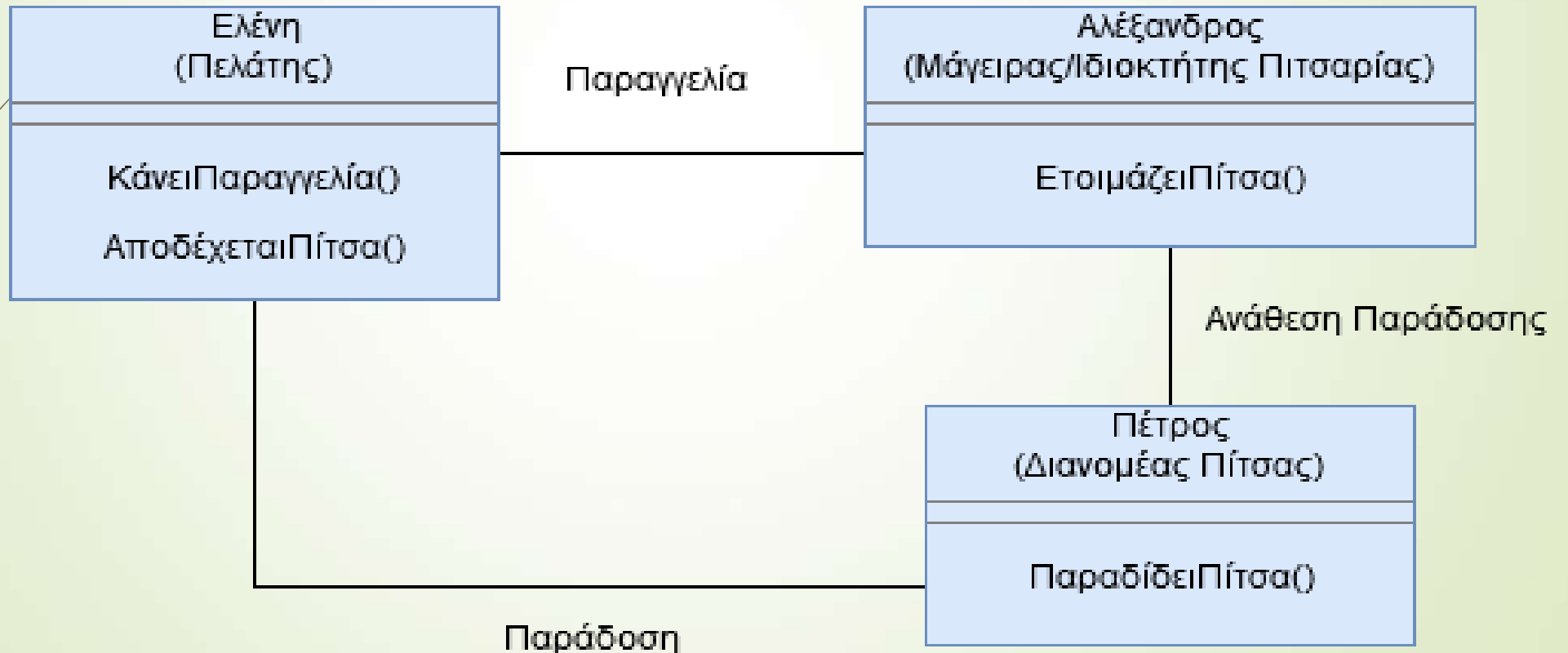
Διαγραμματική αναπαράσταση κλάσεων προβλήματος

αποστολής λουλουδιών



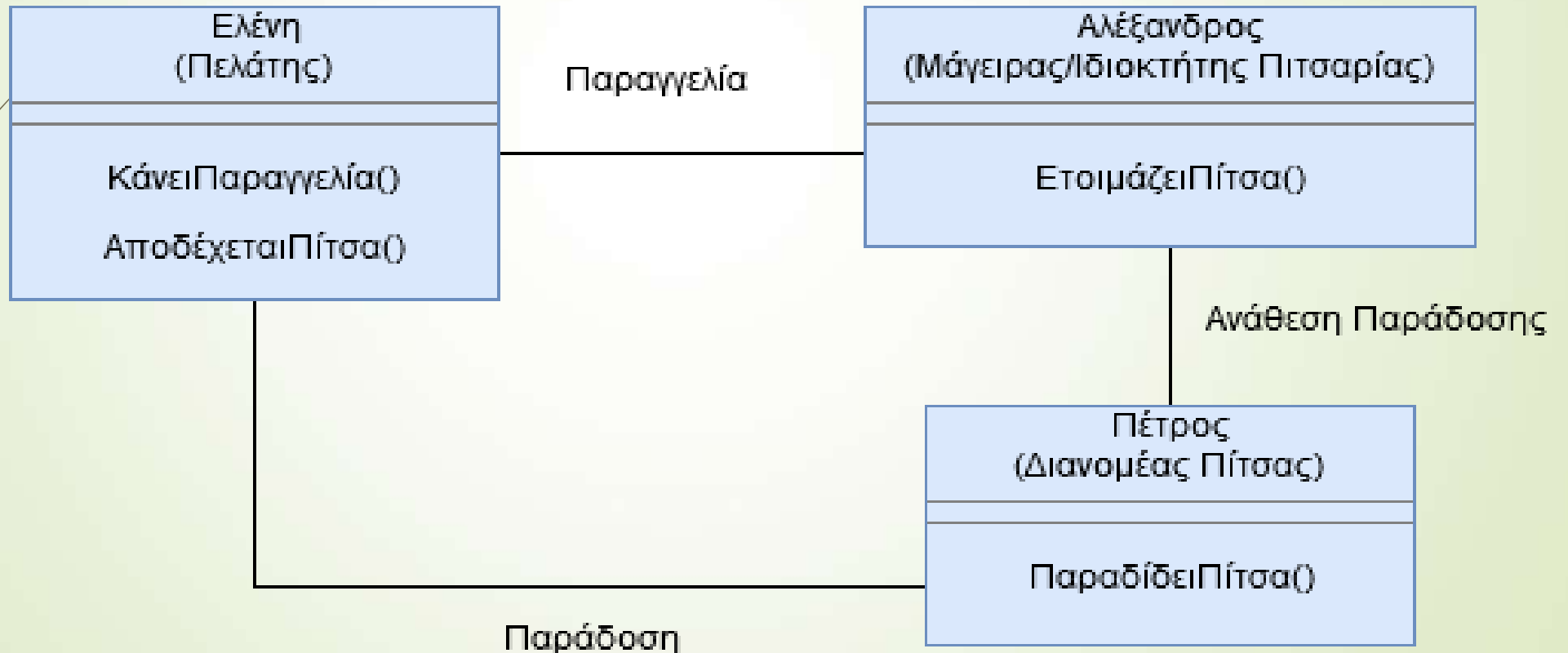
3^η Δραστηριότητα - Παραγγελία Πίτσας: Κλάσεις και διαγραμματική αναπαράσταση

Με βάση την παρακάτω ανάλυση του σεναρίου παραγγελίας πίτσας προσπαθήστε να εντοπίσετε τις κατάλληλες κλάσεις για την εφαρμογή σας και να τις αναπαραστήσετε σε ένα νέο διάγραμμα κλάσεων.

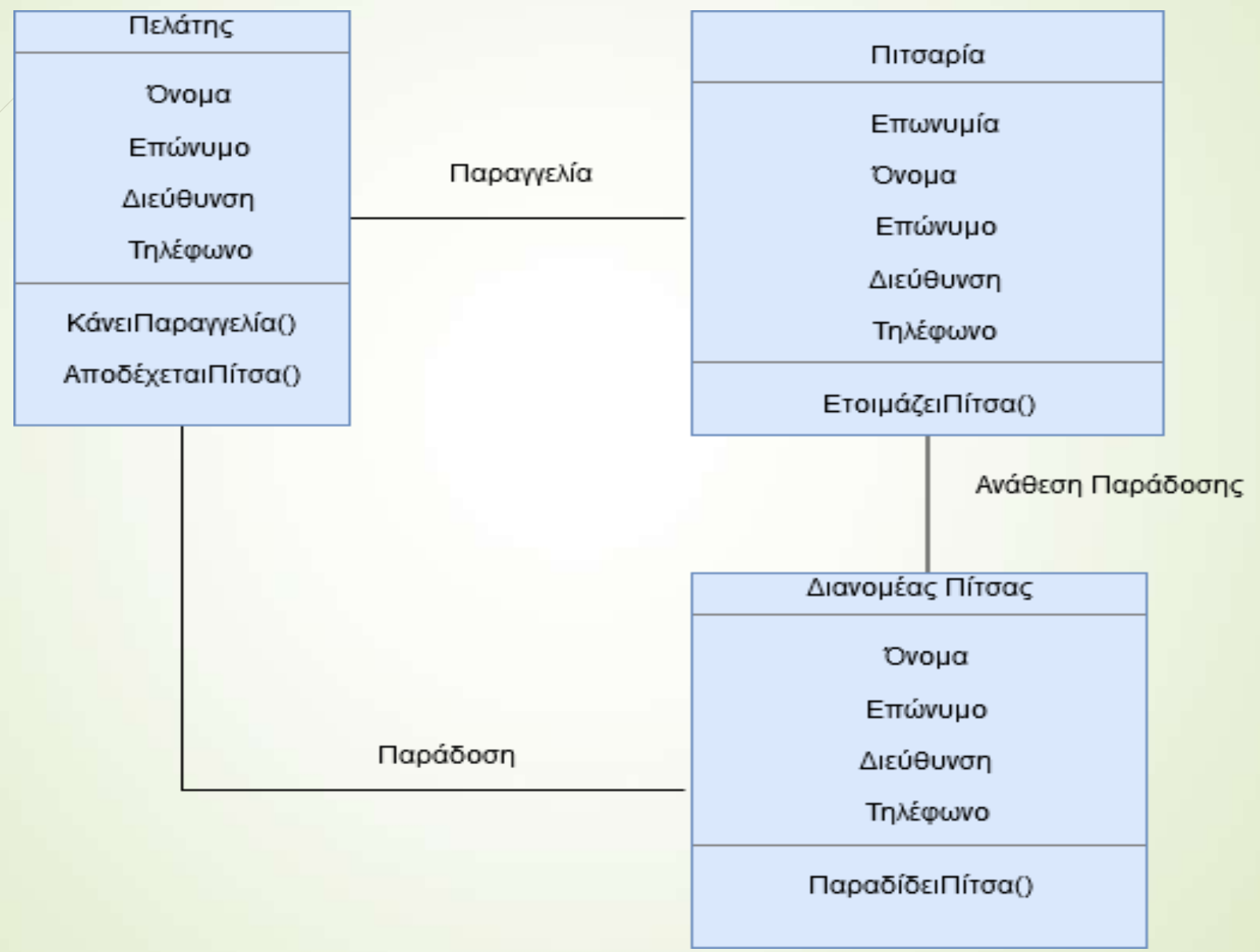


3^η Δραστηριότητα - Παραγγελία Πίτσας: Κλάσεις και διαγραμματική αναπαράσταση

Με βάση την παρακάτω ανάλυση του σεναρίου παραγγελίας πίτσας προσπαθήστε να εντοπίσετε τις κατάλληλες κλάσεις για την εφαρμογή σας και να τις αναπαραστήσετε σε ένα νέο διάγραμμα κλάσεων.



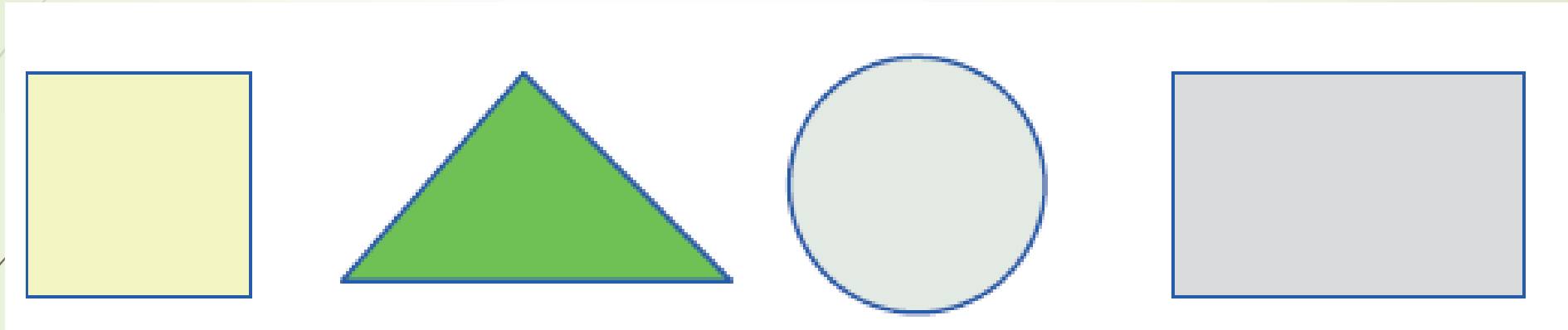
3^η Δραστηριότητα - Παραγγελία Πίτσας: Κλάσεις και διαγραμματική αναπαράσταση - Λύση



4.3.1 Παραδείγματα Διαγραμματικής αναπαράστασης κλάσεων

- 1. Παράδειγμα: «Σχεδιασμός Εικόνων με Γεωμετρικά Σχήματα»**
- 2. Παράδειγμα: «Ενοικίαση ταινιών»**

Παράδειγμα: «Σχεδιασμός Εικόνων με Γεωμετρικά Σχήματα»



Αντικείμενα γεωμετρικών σχημάτων της εφαρμογής σχεδιασμού εικόνων

Παράδειγμα: «Σχεδιασμός Εικόνων με Γεωμετρικά Σχήματα»

Τρίγωνο
Ύψος: Βάση: Σημείο Χ: Σημείο Υ: Χρώμα:
ΥπολογισμόςΕμβοδοού() ΑλλαγήΧρώματος()

Παραλληλόγραμμο
Ύψος: Πλάτος: Σημείο Χ: Σημείο Υ: Χρώμα:
ΥπολογισμόςΕμβοδοού() ΑλλαγήΧρώματος()

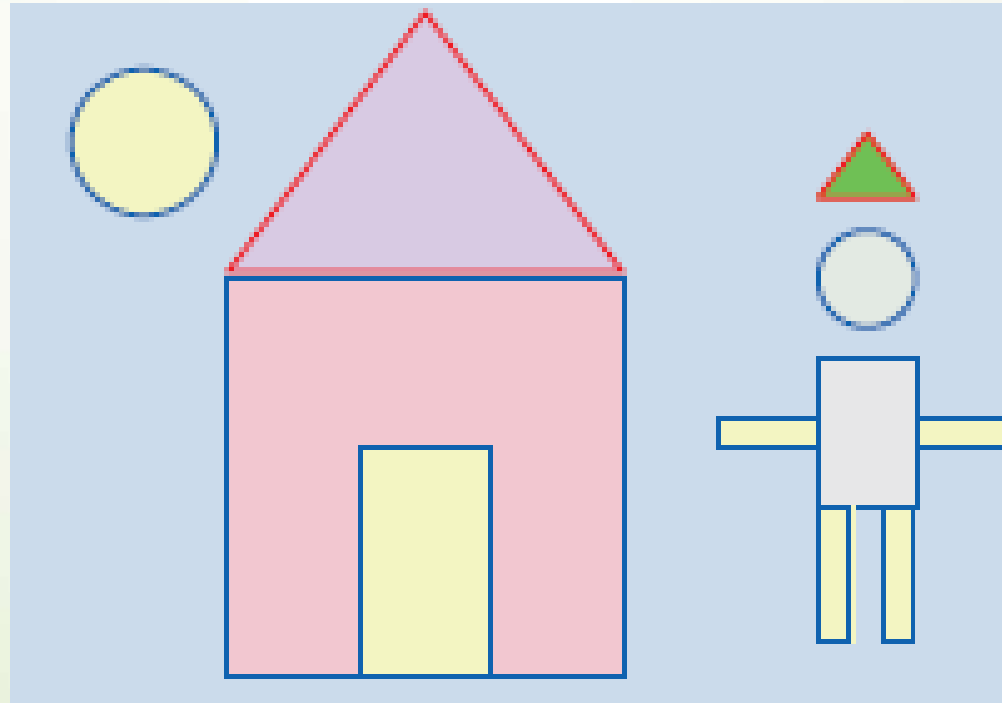
Κύκλος
Ακτίνα: Σημείο Χ: Σημείο Υ: Χρώμα:
ΥπολογισμόςΕμβοδοού() ΑλλαγήΧρώματος()

Κλάσεις γεωμετρικών σχημάτων

4^η δραστηριότητα

Διαγραμματική αναπαράσταση εικόνας γεωμετρικών σχημάτων

Θεωρείστε ότι στην εφαρμογή σχεδιασμού εικόνων η σύνδεση μεταξύ αντικειμένων γεωμετρικών σχημάτων είναι επιτρεπτή μόνο για κάποια είδη σχημάτων. Με βάση την εικόνα ποια είναι τα σχήματα αυτά; Δώστε τη διαγραμματική αναπαράσταση που να περιγράφει την εικόνα συνδέοντας κατάλληλα τις τρεις κλάσεις τρίγωνο, παραλληλόγραμμο, κύκλος.



4^η δραστηριότητα - Λύση

Διαγραμματική αναπαράσταση κλάσεων εικόνας γεωμετρικών σχημάτων

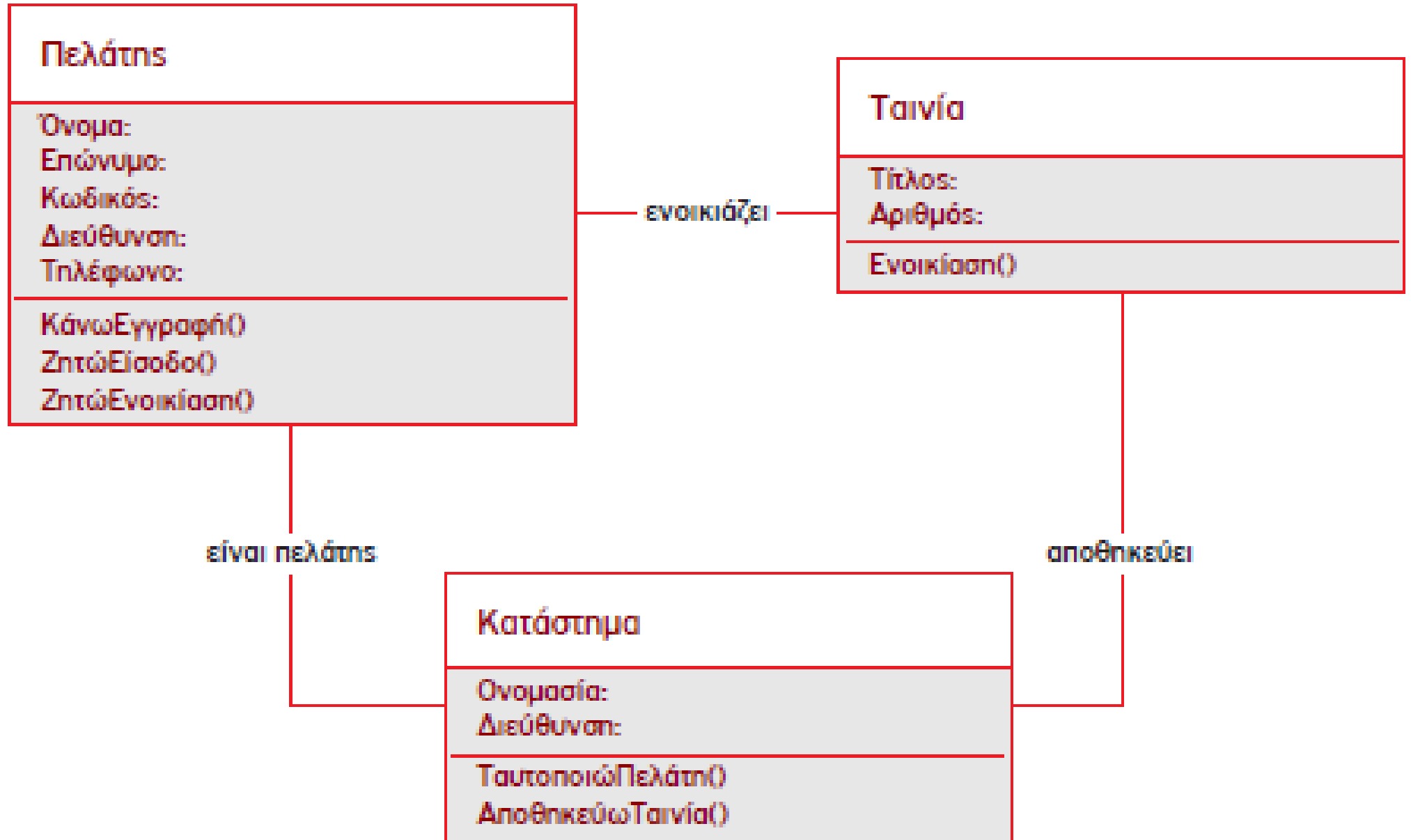


Παράδειγμα: «Ενοικίαση ταινιών»

Αποφασίζετε με τους φίλους σας να ενοικιάσετε μια ταινία από ένα κατάστημα ενοικίασης ταινιών της περιοχής σας. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιείτε σχετική διαδικτυακή εφαρμογή, στην οποία διαθέτετε κωδικό πελάτη. Το σενάριο ενοικίασης της ταινίας που επιλέξατε είναι το εξής:

«Ο Γιώργος Πέτρου με κωδικό 676 που διαμένει στην οδό Σμύρνης 8 στο Χαλάνδρι με τηλέφωνο 2191234567 είναι πελάτης του καταστήματος «ΒιντεοΔράση» στην οδό Κορίνθου 4 στο Χαλάνδρι και, αφού ζητήσει είσοδο στην εφαρμογή και ταυτοποιηθεί ως πελάτης, ενοικιάζει την ταινία αρ. 1543, «Ο Πόλεμος των Άστρων» που είναι αποθηκευμένη στο συγκεκριμένο κατάστημα ενοικίασης ταινιών».

Παράδειγμα: «Ενοικίαση ταινιών»

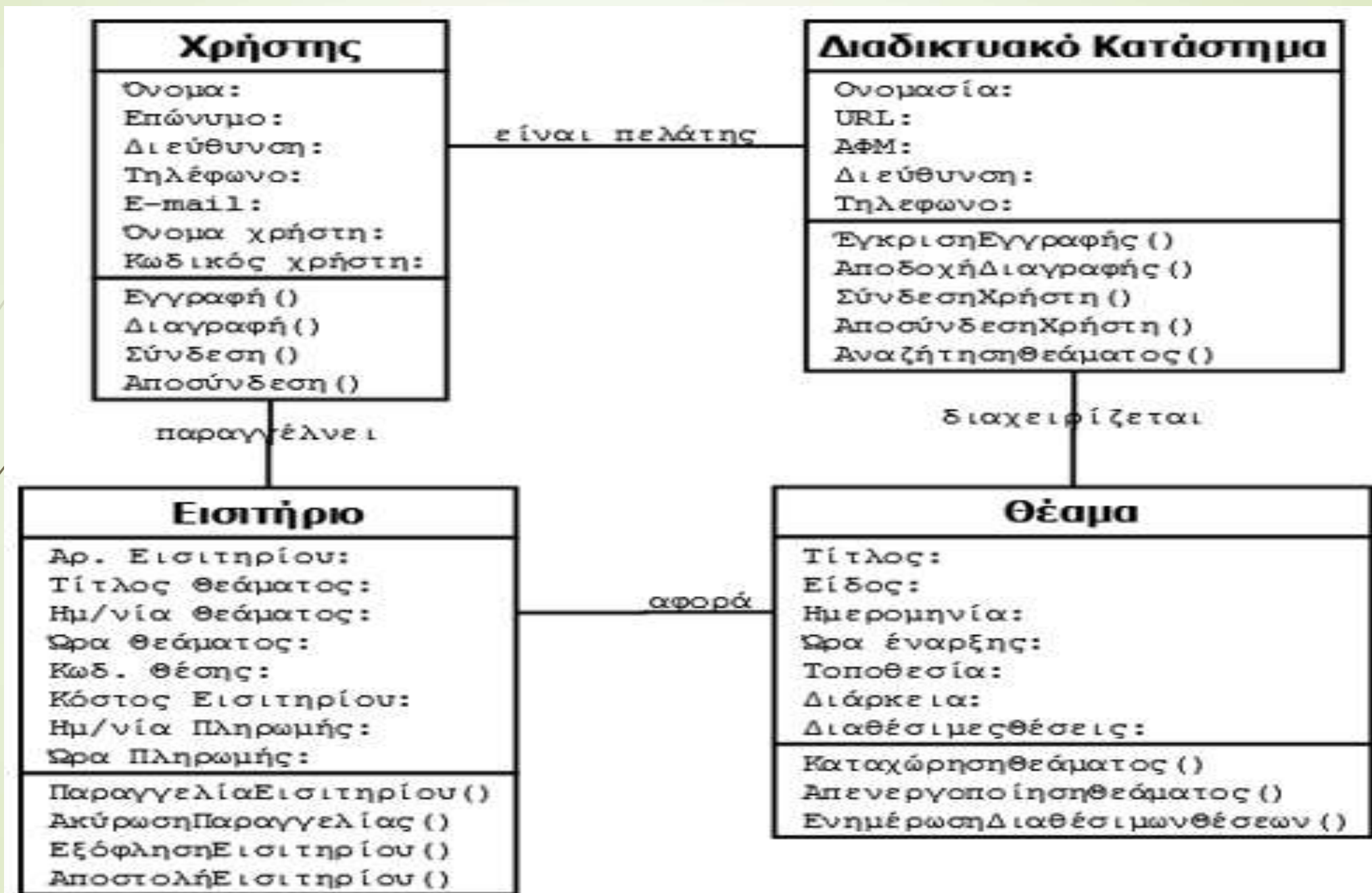


5^η δραστηριότητα - Αγορά εισιτηρίων μέσω Διαδικτύου

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν πολλές ιστοσελίδες που δίνουν τη δυνατότητα αγοράς εισιτηρίων για διάφορα θεάματα (θεατρικές παραστάσεις, συναυλίες, κ.λπ.). Οι εταιρείες που προσφέρουν τέτοιες υπηρεσίες έχουν αναπτύξει κατάλληλο πληροφοριακό σύστημα. Οι βασικές λειτουργίες του πληροφοριακού συστήματος είναι: εγγραφή και διαγραφή χρήστη, σύνδεση και αποσύνδεση χρήστη, καταχώριση και απενεργοποίηση θεάματος, παραγγελία εισιτηρίου και ακύρωση παραγγελίας, εξόφληση παραγγελίας.

Σύμφωνα με την παραπάνω περιγραφή, εντοπίστε τις κλάσεις που πρέπει να δημιουργηθούν στο πληροφοριακό σύστημα αγοράς εισιτηρίων. Καθορίστε τις ιδιότητες και μεθόδους κάθε κλάσης και αποτυπώστε τις σχέσεις μεταξύ των κλάσεων, ώστε να υλοποιηθεί το σενάριο.

5^η δραστηριότητα - Αγορά εισιτηρίων μέσω Διαδικτύου- Λύση



4.4 Αντικειμενοστραφής «Οικογένεια»: Κλάσεις–Πρόγονοι, Κλάσεις-Απόγονοι

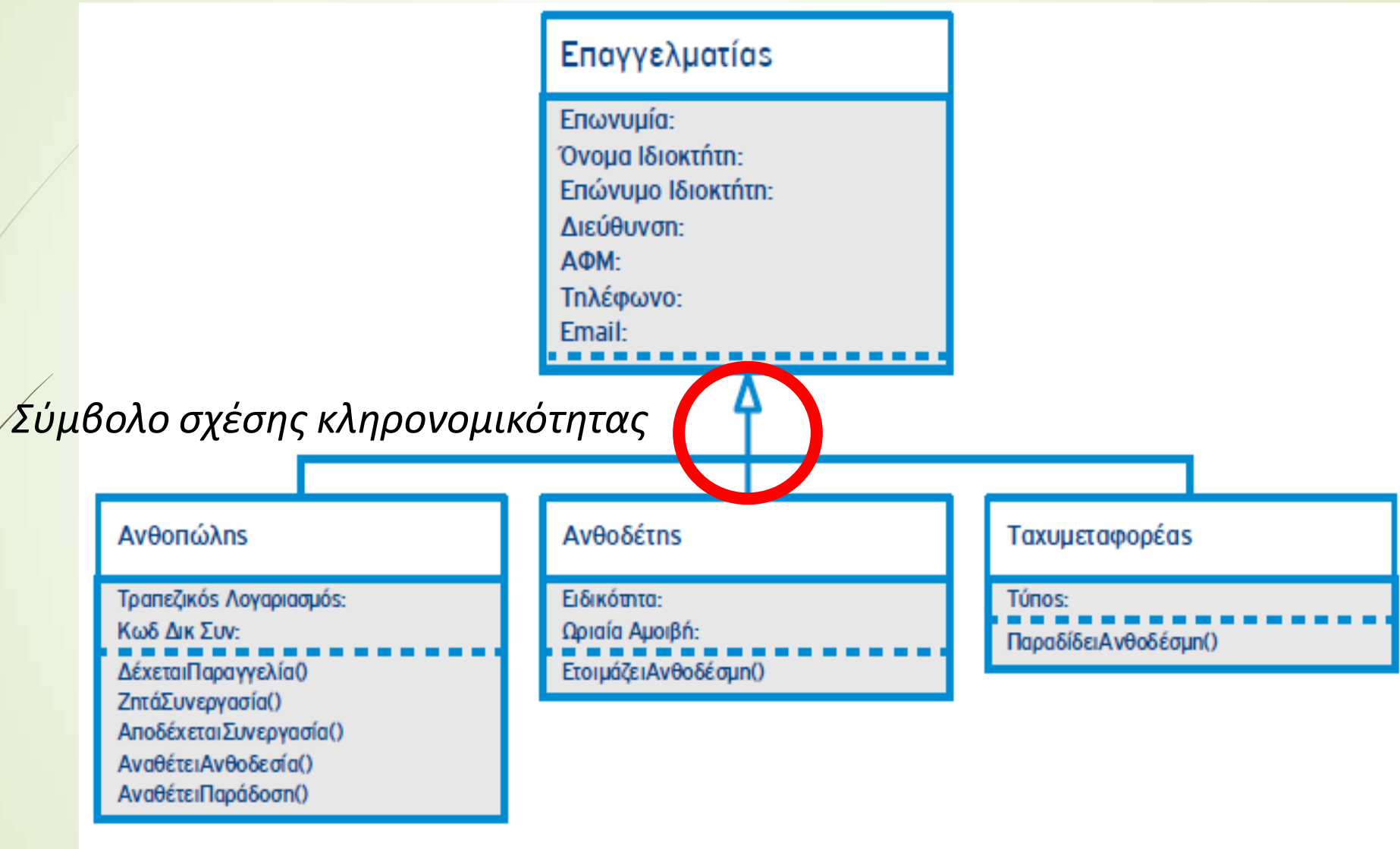
Η δυνατότητα δημιουργίας ιεραρχιών αντικειμένων καλείται **κληρονομικότητα** (inheritance).

Με βάση την κληρονομικότητα, μια κλάση μπορεί να περιγραφεί γενικά και στη συνέχεια μέσω αυτής της κλάσης να οριστούν υποκλάσεις αντικειμένων. Η **κλάση απόγονος** (υποκλάση) κληρονομεί και μπορεί να χρησιμοποιήσει όλα τις ιδιότητες και τις μεθόδους που περιέχει η **κλάση πρόγονος** (υπερκλάση).

Σε μια σχέση κληρονομικότητας, η κλάση-πρόγονος περιλαμβάνει τις κοινές ιδιότητες και μεθόδους όλων των κλάσεων-απογόνων της, ενώ οι κλάσεις-απόγονοι εμφανίζουν μόνο τις διαφορετικές τους ιδιότητες και μεθόδους αφού τις κοινές τις κληρονομούν από τη «μητέρα» τους.

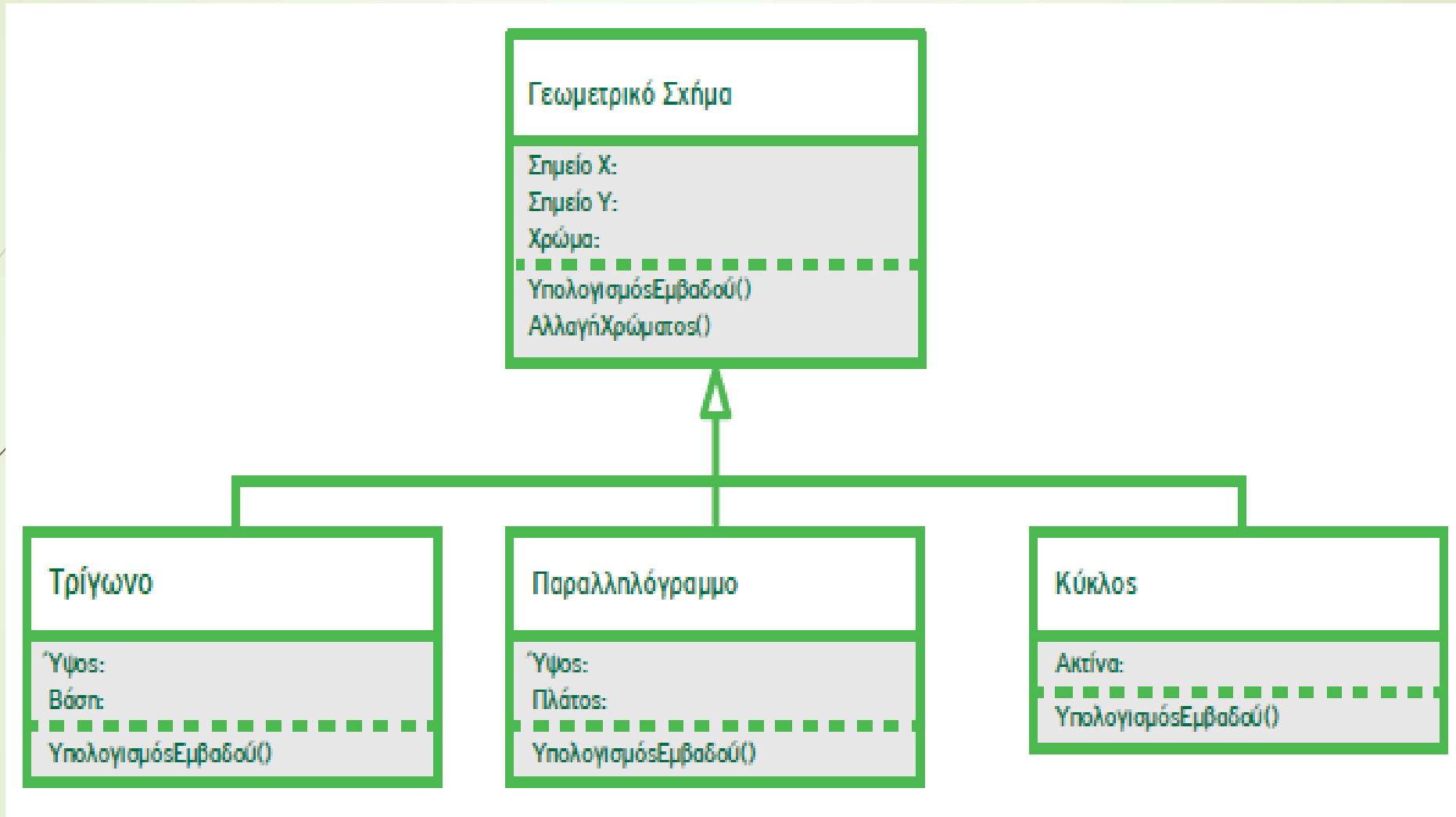
Μια κλάση A μπορεί να είναι έγκυρη υποκλάση της B αν έχει νόημα να πούμε «ένα A είναι ένα (is_a) B»

Πρόβλημα «Αποστολή λουλουδιών» (ιεραρχία κλάσεων)



Ιεραρχία κλάσεων με σχέση κληρονομικότητας επαγγελματιών

Παράδειγμα «Σχεδιασμός εικόνων με γεωμετρικά σχήματα»



Σχέση κληρονομικότητας γεωμετρικών σχημάτων

6^η δραστηριότητα – Δεν μπορούμε να ξεφύγουμε από την κληρονομικότητα

Ξεχάστε προς στιγμή κλάσεις και αντικείμενα και μελετήστε τις παρακάτω προτάσεις:

1. Το αυτοκίνητο είναι ένα μέσο μεταφοράς.
2. Το λεωφορείο είναι ένα μέσο μεταφοράς.
3. Το αυτοκίνητο είναι ένα λεωφορείο.
4. Ο υπάλληλος είναι ένα πρόσωπο.
5. Ο πελάτης είναι ένα πρόσωπο.
6. Ο πελάτης είναι μία πιστωτική κάρτα.
7. Ο τρεχούμενος λογαριασμός είναι ένα είδος τραπεζικού λογαριασμού.
8. Ο λογαριασμός ταμιευτηρίου είναι ένα είδος τραπεζικού λογαριασμού.

Σε ποιες από τις παραπάνω φράσεις βγαίνει κάποιο νόημα και σε ποιες όχι;

6^η δραστηριότητα – Κληρονομικότητα - Λύση

1. Το αυτοκίνητο είναι ένα μέσο μεταφοράς. ΝΑΙ
2. Το λεωφορείο είναι ένα μέσο μεταφοράς. ΝΑΙ
3. Το αυτοκίνητο είναι ένα λεωφορείο. ΟΧΙ
4. Ο υπάλληλος είναι ένα πρόσωπο. ΝΑΙ
5. Ο πελάτης είναι ένα πρόσωπο. ΝΑΙ
6. Ο πελάτης είναι μία πιστωτική κάρτα. ΟΧΙ
7. Ο τρεχούμενος λογαριασμός είναι ένα είδος τραπεζικού λογαριασμού. ΝΑΙ
8. Ο λογαριασμός ταμιευτηρίου είναι ένα είδος τραπεζικού λογαριασμού. ΝΑΙ

7^η δραστηριότητα – Βρείτε τα έγκυρα ζεύγη

Ποια από τα παρακάτω δε σχηματίζουν έγκυρα ζεύγη υπερκλάσης-υποκλάσης και γιατί;

1. Νόμισμα - Ευρώ
2. Τράπεζα - Λογαριασμός
3. Οργανωτική Μονάδα - Τμήμα
4. Λογαριασμός - Λογαριασμός_23456
5. Άνθρωπος - Πελάτης
6. Φοιτητής - Προπτυχιακός φοιτητής
7. Ήπειρος – Χώρα
8. Δήμος - Συνοικία

7^η δραστηριότητα – Βρείτε τα έγκυρα ζεύγη - Λύση

1. Το ζεύγος «Νόμισμα - Ευρώ» δεν αποτελεί έγκυρο ζεύγος, διότι το «Ευρώ» είναι αντικείμενο της κλάσης «Νόμισμα».
2. Το ζεύγος «Τράπεζα - Λογαριασμός» δεν αποτελεί έγκυρο ζεύγος, διότι ένας «Λογαριασμός» δεν είναι μια «Τράπεζα», αλλά ένας λογαριασμός διατίθεται από μια τράπεζα.
3. Το ζεύγος «Οργανωτική Μονάδα - Τμήμα» είναι έγκυρο, διότι ένα «Τμήμα» είναι μια «Οργανωτική Μονάδα»
4. Το ζεύγος «Λογαριασμός - Λογαριασμός_23456» δεν αποτελεί έγκυρο ζεύγος, διότι ο «Λογαριασμός_23456» αποτελεί ένα αντικείμενο της κλάσης «Λογαριασμός».

7^η δραστηριότητα – Βρείτε τα έγκυρα ζεύγη - Λύση

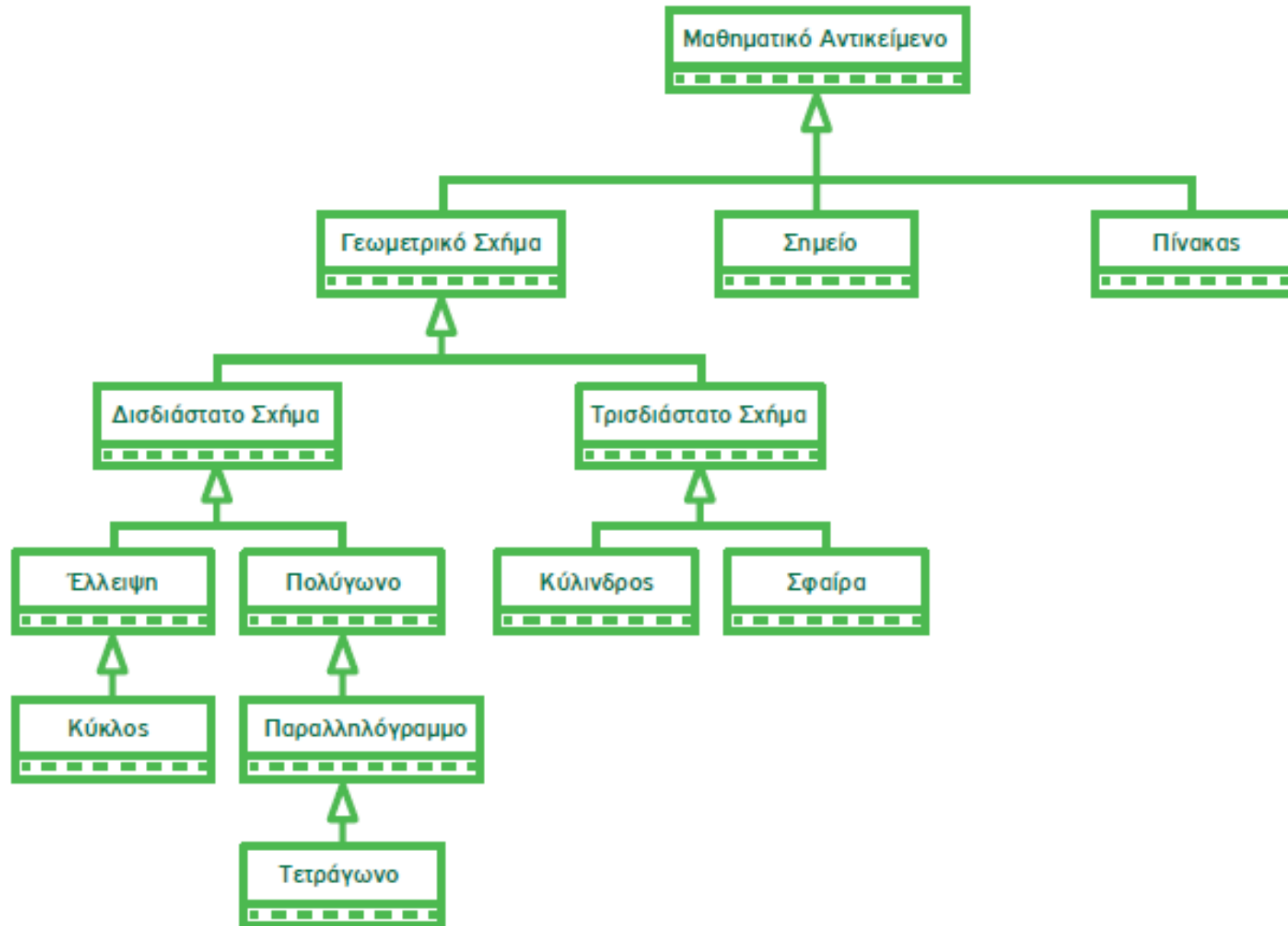
5. Το ζεύγος «Άνθρωπος - Πελάτης» είναι έγκυρο, διότι ένας «Πελάτης» είναι ένας «Άνθρωπος».

6. Το ζεύγος «Φοιτητής - Προπτυχιακός φοιτητής» είναι έγκυρο, διότι ένας «Προπτυχιακός Φοιτητής» είναι ένας «Φοιτητής».

7. Το ζεύγος «Ήπειρος - Χώρα» δεν αποτελεί έγκυρο ζεύγος, διότι μια «Χώρα» δεν είναι μια «Ήπειρος», αλλά η χώρα εντάσσεται σε μια ήπειρο.

8. Το ζεύγος «Δήμος - Συνοικία» δεν αποτελεί έγκυρο ζεύγος, διότι μια «Συνοικία» δεν είναι ένας «Δήμος», αλλά η συνοικία εντάσσεται σε έναν δήμο.

Παράδειγμα: «Επεκτείνοντας την ιεραρχία των Γεωμετρικών Σχημάτων»



8^η δραστηριότητα – Οργάνωση αντικειμένων σε ιεραρχία κληρονομικότητας

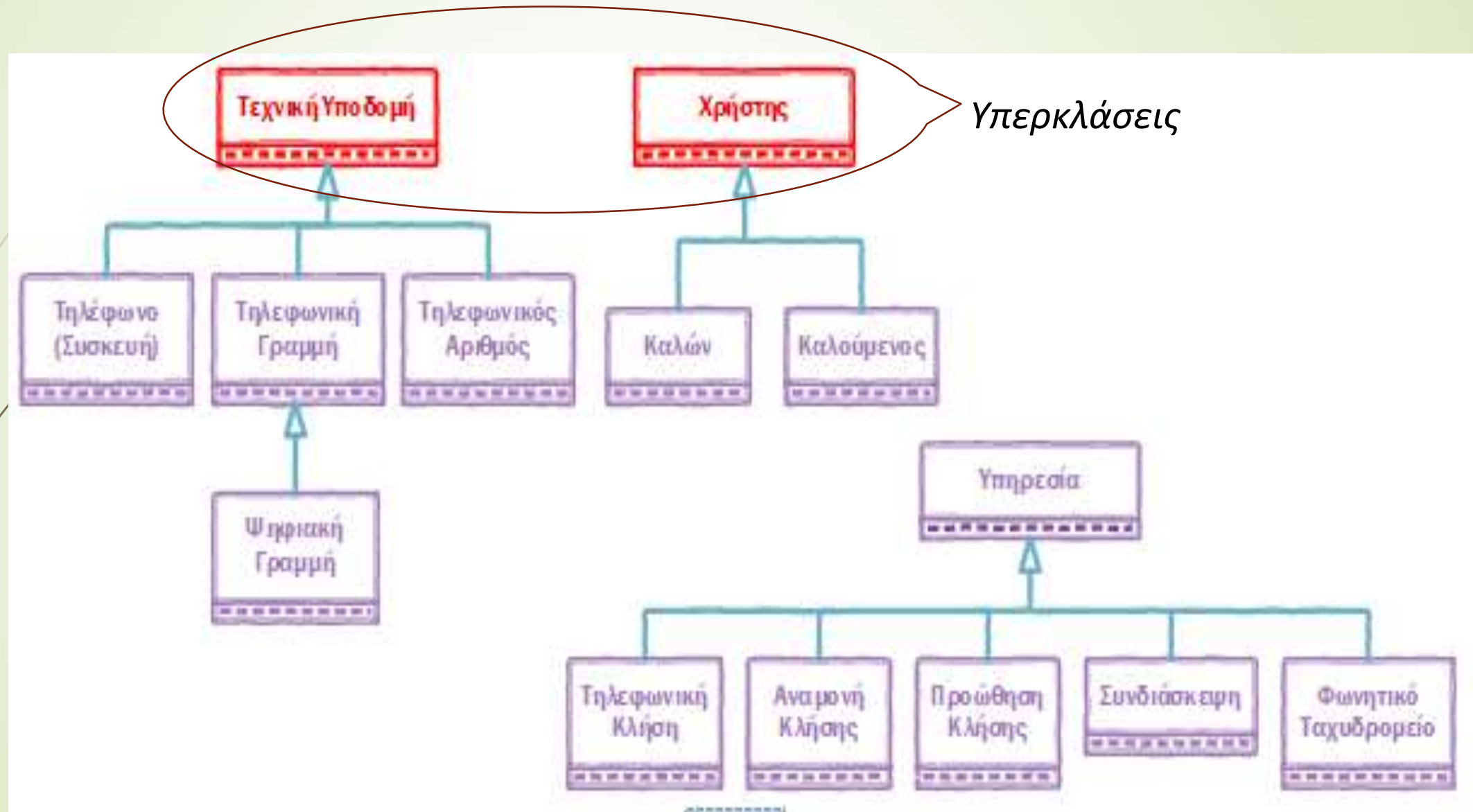
Να οργανώσετε το παρακάτω σύνολο αντικειμένων σε ιεραρχία κληρονομικότητας κλάσεων.

«Τηλέφωνο», «Τηλεφωνική γραμμή», «Τηλεφωνική κλήση», «Ψηφιακή γραμμή», «Καλούμενος», «Υπηρεσία», «Συνδιάσκεψη», «Αναμονή κλήσης», «Προώθηση κλήσης», «Φωνητικό ταχυδρομείο», «Καλών», «Τηλεφωνικός Αριθμός».

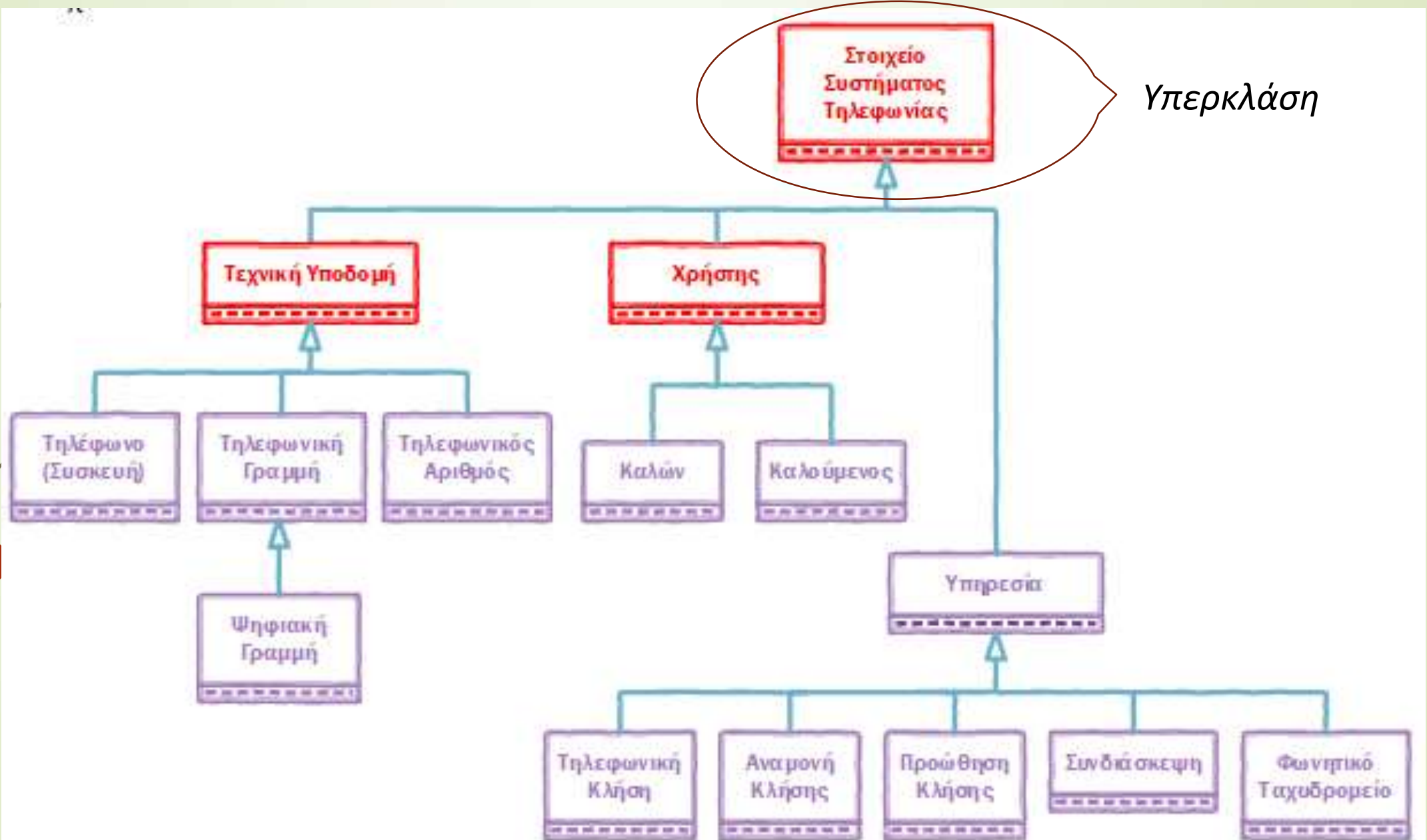
Υποδείξεις:

- Για κάθε σύνολο στοιχείων μπορεί να προκύπτουν περισσότερες από μία διαφορετικές ιεραρχίες
- Σε κάποιες περιπτώσεις θα χρειαστεί να προσθέσετε επιπλέον κλάσεις, ως υπερκλάσεις
- Θυμηθείτε να εφαρμόζετε τον κανόνα “είναι ένα” (is_a)

8^η δραστηριότητα – Ιεραρχία κληρονομικότητας - Λύση



8^η δραστηριότητα – Ιεραρχία κληρονομικότητας - Λύση



9^η δραστηριότητα – Διάγραμμα κλάσεων με ιεραρχία κληρονομικότητας

Μελετήστε τις κλάσεις αντικειμένων της επόμενης διαφάνειας που αναφέρονται σε μια εφαρμογή για καταστήματα κατοικίδιων ζώων: «σκύλους», «γάτες», «πτηνά (ιθαγενή και εξωτικά)» και «ψάρια (τροπικά και θαλασσινά)».

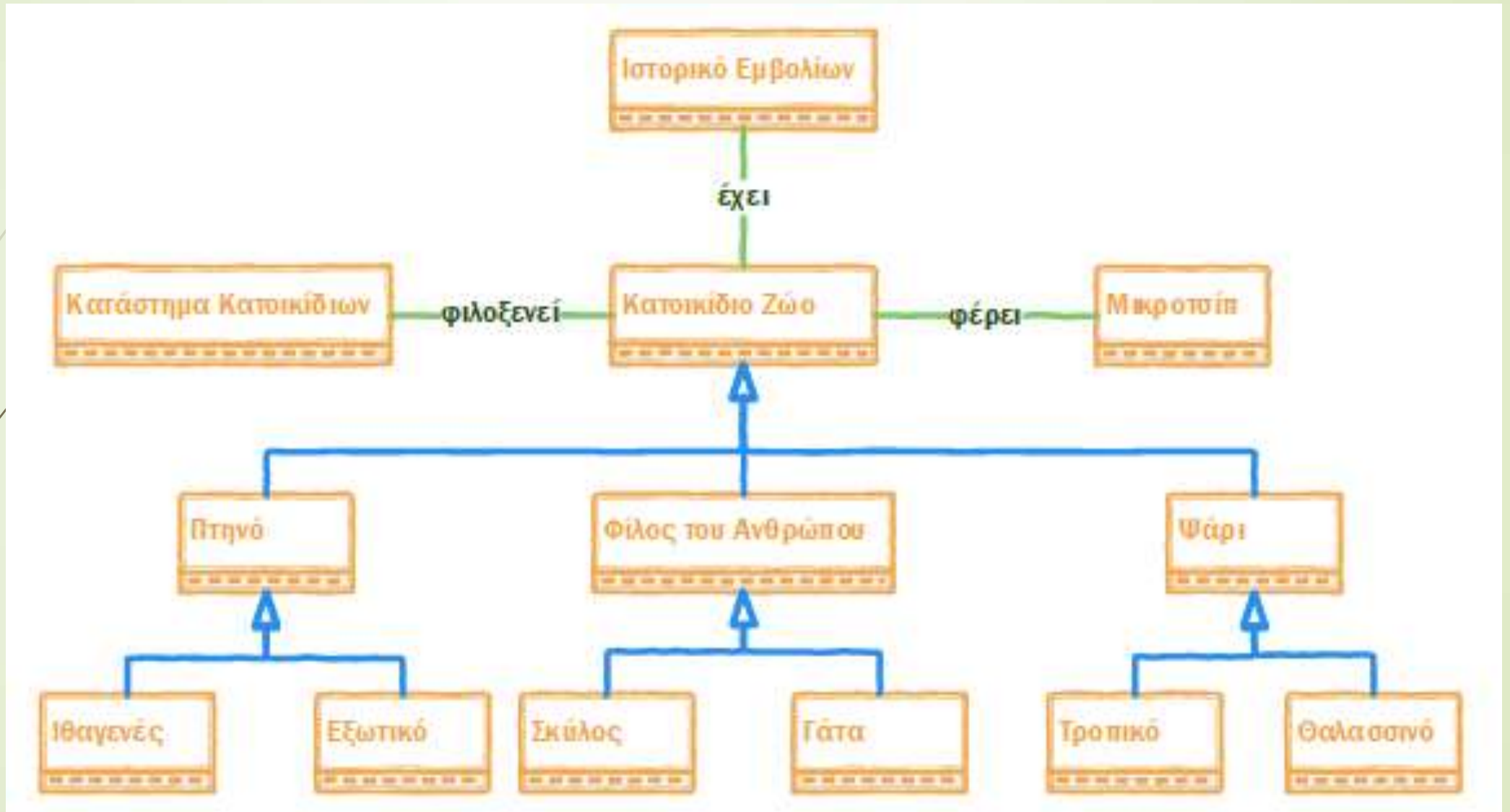
Για κάθε κατοικίδιο ζώο το κατάστημα κρατάει ένα ιστορικό εμβολίων. Θεωρείστε ότι οι φίλοι του ανθρώπου είναι οι σκύλοι και οι γάτες. Σε καθένα από αυτά τα ζώα είναι εμφυτευμένο ένα μικροτσίπ με σκοπό την ανεύρεσή του σε περίπτωση που χαθεί.

Να συνδέσετε τις κλάσεις αντικειμένων μεταξύ τους χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες σχέσεις.

9^η δραστηριότητα – Διάγραμμα κλάσεων με ιεραρχία κληρονομικότητας



9^η δραστηριότητα – Διάγραμμα κλάσεων - Λύση



4.5 Ορίζοντας την κατάλληλη συμπεριφορά: Πολυμορφισμός

10^η δραστηριότητα

Εντοπίστε τις διαφορές στη συμπεριφορά σας ανάλογα με την περίπτωση. Ας υποθέσουμε ότι βρίσκεστε στο σχολείο, στην αίθουσα διδασκαλίας. Εκείνη τη στιγμή συμπεριφέρεστε ως μαθητής/μαθήτρια. Στο διάλειμμα, με την παρέα σας, συμπεριφέρεστε ως φίλος/φίλη. Αν πάτε να ψωνίσετε, θα συμπεριφερθείτε ως πελάτης. Στο σπίτι σας, μπροστά στους γονείς σας συμπεριφέρεστε ως γιός/κόρη. Σας χαρακτηρίζει ένας πολυμορφισμός (πολλές μορφές συμπεριφοράς).

Πολυμορφισμός σημαίνει πολλές διαφορετικές μορφές ή πολλές διαφορετικές συνθήκες. Ο πολυμορφισμός μας επιτρέπει να επαναπροσδιορίσουμε τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν κάποια πράγματα, είτε αλλάζοντας τον τρόπο λειτουργίας τους είτε αλλάζοντας τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του στόχου.

Πολυμορφισμός (polymorphism) είναι μια ιδιότητα του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με την οποία μια λειτουργία μπορεί να υλοποιείται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους.

Παράδειγμα: «Πολυμορφισμός αριθμητικού τελεστή»

Συνάρτηση Πρόσθεση (a, b) ΑΡΧΗ ... ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ	
Είσοδος	Έξοδος
Πρόσθεση(20,40)	60
Πρόσθεση(«Γεια », «σας!»)	«Γεια σας!»
Πρόσθεση(«Καλώς ήρθες », 2019)	«Καλώς ήρθες 2019»

Πολυμορφική η λειτουργία του τελεστή +.

Η υλοποίηση της αντίστοιχης μεθόδου γίνεται με τη συνάρτηση Πρόσθεση.
Ο πίνακας δείχνει κλήση και αποτελέσματα της συνάρτησης Πρόσθεση.

Παράδειγμα: «Σχεδιασμός εικόνων με γεωμετρικά σχήματα»

Τρίγωνο	Παραλληλόγραμμο	Κύκλος
$Εμ \leftarrow Βάση * Υψος / 2$	$Εμ \leftarrow Μήκος * Πλάτος$	$Εμ \leftarrow 3.14 * Ακτίνα * Ακτίνα$

Πολυμορφική η λειτουργία υπολογισμού του εμβαδού κάθε σχήματος.
Η υλοποίηση των αντίστοιχων μεθόδων μπορεί να γίνει με 3 συναρτήσεις.